Aus der Königlichen Medizinischen Klinik der Universität Kiel.

Beitrag zur klinischen Verwertung der Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen medizinischen Fakultät

der Königl. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Hans Widder

aus Lüdenscheid.

Kiel 1917.

Druck von Schmidt & Klaunig.

Aus der Königlichen Medizinischen Klinik der Universität Kiel.

Beitrag zur klinischen Verwertung

der

Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis.

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde

der hohen medizinischen Fakultät

der Königl. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

vorgelegt von

Hans Widder

aus Lüdenscheid.

Kiel 1917.

Druck von Schmidt & Klaunig.

Nr. 9.

Rektoratsjahr 1917/18.

Referent: Prof. Dr. Frey.

Zum Druck genehmigt:

Geheimrat Prof. Dr. Siemerling,

z. Z. Dekan.

Meinen Eltern!

Zur sicheren Diagnose der Lues und Metalues und zur Differentialdiagnose anderen Krankheiten des Zentralnervensystems gegenüber, bedarf es vornehmlich der chemischen und mikroskopischen Untersuchung des Liquor cerebrospinalis. Aus seiner chemischen und mikroskopischen Zusammensetzung und Reaktion lassen sich Rückschlüsse ziehen auf die verschiedenen Krankheitssysteme. Man hat bis jetzt hauptsächlich den Ausfall der Reaktionen nach Nissl, Nonne-Apelt, Wassermann, ferner die Größe des Zellgehaltes im Liquor cerebrospinalis differentialdiagnostisch verwertet.

In neuerer Zeit haben C. Lange[1][2]), Eicke[3]), de Crinis-Frank[7]), Jäger-Goldstein[5]) auf ein neues differentialdiagnostisches Mittel zur Erkennung der Veränderungen des Eiweißgehaltes im Liqnor cerebrospinalis hingewiesen.

Sie haben gefunden, daß bei den verschiedenen Erkrankungen des Zentralnervensystems, seien sie luetischer oder nichtluetischer Natur, im Liquor cerebrospinalis eine Ausflockung der Goldsole stattfindet.

Den Grund zu diesen Untersuchungen legte R. Zsigmondy[6]) durch die Bestimmung der Goldzahl. »Goldzahl ist die Anzahl von mg Kolloid, die eben nicht mehr ausreicht, um 10 ccm einer hochroten Goldlösung vor dem nach Zusetzen von 1 ccm einer 10%igen NaCl-Lösung (sofort

oder nach kurzer Zeit) eintretendem Farbenumschlag nach Violett oder dessen Nüanzen zu bewahren.«

Kolloidales Gold, durch Elektrolyte ausgeflockt, wird durch Eiweißkörper an dieser Ausflockung verhindert. Mit Hilfe dieser Goldzahl oder Goldschutz ist eine quantitative und qualitative Bestimmung der gelösten Eiweißkörper möglich. Die Goldsolreaktion beruht auf der Ausflockung von kolloidalem Gold durch entzündlich verändertes Eiweiß. Normaler Liquor gibt keine Reaktion. Es sind die Globuline, Nukleoproteide und die höheren Eiweißspaltprodukte, endlich die Albumosen, welche die Goldsole ausfällen. Globuline und Albumine stehen im pathologischen Liquor den Nukleoproteiden gegenüber sehr zurück.

Globuline und Nukleoproteide, die bei Verdünnung des Liquor cerebrospinalis mit Aqua dest. ausfallen und daher keine Wirkung auf die Goldsole haben würden, werden durch 0,4%iges NaCl in Lösung gehalten. Verdünnungen mit stärkeren NaCl-Lösungen geben Ausflockung.

Die Gesamteiweißmenge im Liquor wird also durch 0,4%iges NaCl in Lösung gehalten.

Wird nun zu normalem Liquor und zu 0,4%igem NaCl Goldsole hinzugesetzt, so wird diese durch den normalen Liquor in allen Verdünnungen nicht verändert, während in dem entzündlich veränderten Liquor ein Farbenumschlag in der Goldsole stattfindet.

Die Anstellung der Reaktion, zu der 12—15 Reagenzgläser notwendig sind, geschieht nach Lange und Eicke in der folgenden Weise:

In das 1. Röhrchen werden 1,8 ccm der 0,4%igen NaCl-Lösung hineingegossen, in jedes weitere je 1 ccm der NaCl-Lösung. Dann wird dem 1. Röhrchen 0,2 ccm des zu untersuchenden Liquor hinzugefügt (Verdünnung 1 : 10) und davon in das 2. Röhrchen 1 ccm, davon in das 3. Röhrchen 1 ccm u. s. w. gegeben. Es entstehen so Verdünnungen $^1/_{10}$, $^1/_{20}$, $^1/_{40}$, $^1/_{80}$, $^1/_{100}$ bis $^1/_{40000}$ und mehr. In jedes Röhrchen, das 1 ccm des fortlaufend verdünnten Liquor enthält, gibt man 5 ccm Goldsole.

Bei normalem Liquor bleibt in allen Verdünnungen Goldsole unverändert, während sich bei entzündlich verändertem Liquor ein Farbenumschlag zeigt.

Die Stärke der Reaktion wird ausgedrückt durch den Grad des erreichten Farbenumschlages, der Ausflockung. Dieser Farbenumschlag findet allmählich statt von purpurrot über rotblau, violett, dunkelblau, hellblau bis weiß, was den höchsten Grad der Ausflockung, das Ausflockungsmaximum, darstellt. Das ausgefällte Gold setzt sich als schwarz-bläulicher Goldschlamm am Boden des Reagenzglases ab.

Die graphische Darstellung der Ausflockung geschieht in der Weise, daß man auf der Abszisse die Liquorverdünnungen, auf der Ordinate die Farbenskala einträgt.

Das Maximum der Ausflockung liegt nun nicht bei der stärksten Konzentration (1 : 10), sondern zeigt eine für die verschiedenen Erkrankungen des Zentralnervensystems verschiedene charakteristische Lage.

Bei der Wichtigkeit der Frage der Differentialdiagnose der Gehirnerkrankungen durch luetische und andere, nicht luetische Ursachen, möchte ich im Folgenden durch eigene Untersuchungen einen Beitrag zur klinischen Verwertung der Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis geben.

Ich habe 31 Fälle hierher verwertet und zwar:

I. Luetische und metaluetische Erkrankungen des Zentralnervensystems:
   - 9 Fälle von Lues,
   - 1 Fall von Tabes dorsalis.

II. Entzündliche, nicht luetische Erkrankungen des Zentralnervensystems:
   - 2 Fälle von Meningitis cerebrospinalis epidemica,
   - 4 Fälle von Meningitis serosa,
   - 1 Fall von Hirntumor,
   - 1 „ „ eitriger Tb. meningitis,
   - 1 „ „ Querschnittsmyelitis,
   - 2 Fälle von Apoplexie,
   - 1 Fall von Schädeltrauma,

1 Fall von Hirnembolie,
1 „ „ Chorea,
1 „ „ cerebellarer Blutung.

III. Erkrankungen ohne Befallensein des Zentralnervensystems:

2 Fälle von Ischias,
1 Fall von sekundärer Anämie.
1 „ „ Lordose,
1 „ „ Polyarthritis.
1 Fall von Magendarmblutung (Verdacht auf Carcinom).

Die von mir zu meinen Versuchen angewandte Goldsole habe ich nach den Vorschriften von Lange hergestellt: Zu 1000 ccm frisch destill. Wasser 10 ccm einer 1%igen Goldchloridlösung und 10 ccm einer Pottaschelösung zusetzen. Das Ganze aufkochen und stark umschütteln. Dann 10 ccm einer 1%igen Formollösung (1 ccm konz. Formaldehydlösung auf 100 Wasser) schnell, aber portionsweise hinzufließen lassen. Nach einiger Zeit wird die Flüssigkeit schwach rosa, bis sie sich allmählich dunkler färbt und endlich sattpurpurrot wird. Die Lösung muß hochrot sein und darf nicht ins bläuliche schimmern.

Anstellung der Reaktion nach Lange und Eicke.

Nach de Crinis-Frank liegt das Optimum der zeitlichen Ablesung 2 Stunden nach dem Ansetzen der Reaktion, weil das Maximum der Reaktion schon deutlich sichtbar ist, und doch die qualitativen Farbenunterschiede im Röhrchen noch gut erkennbar sind.

Jede Goldsole wurde vorher ausgewertet, indem zur Kontrolle ein Röhrchen mit reiner 0,4%iger NaCl-Lösung und 5 ccm Goldsole angesetzt wurde. Diese Goldsole mußte die hochrote Farbe behalten, wenn die Lösung verwendbar sein sollte.

Zu gleicher Zeit habe ich unabhängig von der Goldsolreaktion gleichsam als Kontrolle bei allen Fällen die allgemein üblichen Untersuchungen des Liquor cerebrospinalis gemacht: Nissl, Nonne-Apelt, Bestimmung des Zell-

gehaltes; auch war in den meisten Fällen der Ausfall der Wassermann'schen Reaktion im Blut und Liquor bekannt.

Der Gang der Untersuchung war folgender:

1. Bestimmung des Gesamteiweißes nach der Nissl'schen Methode,
2. Betimmung der Globuline nach Nonne-Apelt,
3. Bestimmung des Zellgehaltes,
4. Wassermann'sche Reaktion,
5. Goldsolreaktion.

Gehen wir nun zu den Ergebnissen der Untersuchungen über:

I. Luetische und metaluetische Erkrankungen.

1. Fall H. Lues cerebri.

Goldsolreaktion: Ausflockungsmaximum bei Verdünnung 1 : 80. Farbenumschlag bis dunkelblau.
Nissl: negativ ($1^1/_2$ Teilstrich).
Nonne: geringe Trübung, schwach positiv.
Lymphozytose: stark. 97 Lymphozyten.
Wassermann: Blut positiv, Liquor negativ.

2. Fall K. Lues cerebrospinalis.

Im Liquor Blutbeimengungen.
Goldsolreaktion: Maximum 40 – 320.
Farbenumschlag bis hellblau.
Nissl: Positiv (5 Teilstriche).
Nonne: Positiv, Trübung, Opaleszens,. nach 24 Stunden geringe Flockenbildung.
Lymppozytose: gering (15).
Wassermann: Blut positiv, Liquor positiv.

3. Fall S. Lues cerebri?

Goldsolreaktion: Maximum 40—80.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: negativ.
Lymphozytose: negativ (2—3).
Wassermann im Blut und Liquor negativ.

4. Fall Sch. Lues congenita.

Goldsolreaktion: Maximum 40—80.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: schwach positiv; Opaleszens; nach 24 Stunden deutliche Flockenbildung.
Lymphozytose: mäßig (20).
Wassermann im Blut früher stark positiv, jetzt zweifelhaft positiv.

5. Fall T. Lues congenita.

Goldsolreaktion: Maximum 40—80.
Farbenumschlag bis dunkelblau.
Nissl: schwach positiv (3 Teilstriche).
Nonne: schwach positiv; nach 24 Stunden geringe Flockenbildung.
Lymphozytose: stark (92).
Wassermann im Blut positiv; Liquor fehlt.

6. Fall St. Lues cerebri.

Goldsolreaktion: Maximum 80.
Farbenumschlag bis hellblau.
Nissl: positiv (7,5 Teilstriche).
Nonne: positiv, Ringbildung, sofortige Trübung.
Lymphozytose: sehr stark (155).
Wassermann: Blut im Liquor positiv.

7. Fall D. Lues der Hirngefäße, Hemiplegie.

Goldsolreaktion: Maximum 1280—5000.
Farbenumschlag bis hellblau.
Nissl, Nonne, Lymphozytenbestimmung wegen der starken Blutkoagula nicht durchführbar.
Wassermann im Blut positiv.

8. Fall Schw. Lues?

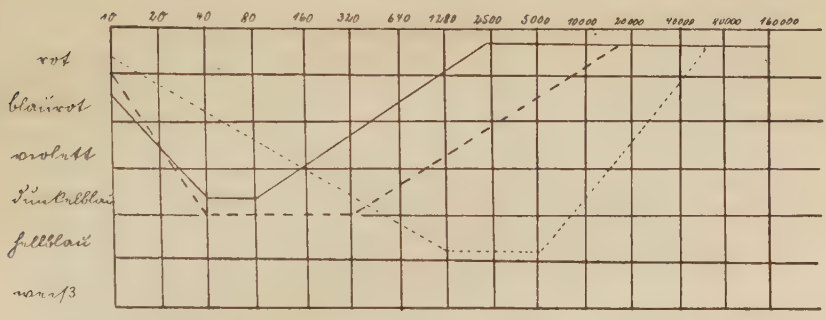
Goldsolreaktion: Maximum 40—80.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: negativ.
Lymphozytose: negativ.
Wassermann im Blut und Liquor negativ.

9. Fall L. Cephalea (Lues).

Goldsolreaktion: Maximum 40 - 80.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: positiv (5 Teilstriche).
Nonne: positiv, Opaleszens, Trübung.
Lymphozytose: mittlere — stark (52).
Wassermann im Blut und Liquor positiv.

Es läßt sich also für die luetischen Erkrankungen des Zentralnervensystems folgende Kurve der Goldsolreaktion aufstellen.

Kurve 1



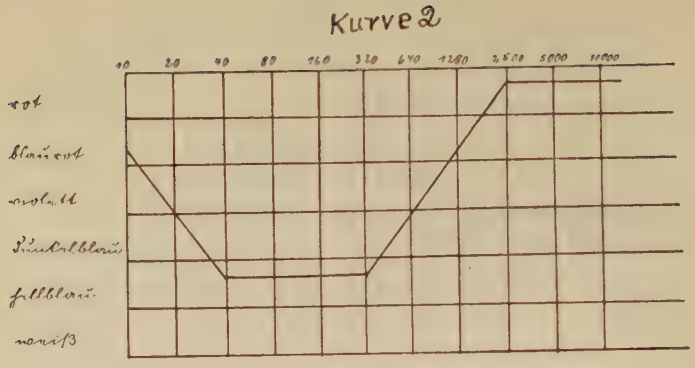
——— typische Kurve für Lues: Maximum 40—80.

— — — Blutbeimengungen zum Liquor: Maximum nach rechts verbreitert, noch für Lues typisch. Kurve verlängert. Vermehrung des Eiweißgehaltes im Liquor.

..... sehr starke Blutbeimengungen: Maximum stark nach rechts verlagert; qualitative Änderung der Eiweißkörper im Liquor.

Fall Schm. Tabes dorsalis.

Goldsolreaktion: Maximum 40—320.
Farbenumschlag bis hellblau.
Nissl: positiv (4 Teilstriche).
Nonne: schwach positiv, Opaleszens.
Lymphozytose: mittlere (34).
Wassermann im Blut positiv, im Liquor negativ.



Kurve wie für Lues. Maximum 40—320, nach rechts verbreitert.

Bei diesen Untersuchungen bin ich zu denselben Ergebnissen gekommen wie Lange und Eicke:

Die für Lues charakteristische Lage des Ausflockungsmaximums zwischen den Verdünnungen 40—80. Die Reaktion tritt am Anfang der Verdünnungsreihe ein (40 - 80). In höheren Verdünnungen findet keine Ausflockung statt. Positive Goldsolreaktion bei den geringsten luetischen Affektionen des Zentralnervensystems, wo alle anderen Untersuchungsmethoden ein negatives Resultat ergeben, (so bei Fall 3 und bei Fall 8), während in anderen Fällen Nissl und Nonne nur eine schwache Reaktion zeigen (Fall 1 und 5).

Die Blutbeimengungen im Liquor in zwei Fällen (Fall 2 und 7) zeigen auch jene von beiden Autoren für Serumbeimengungen charakteristische Verschiebung des Maximums nach rechts. Fall 2: geringere Blutbeimengungen, Maximum nach rechts verbreitert, Kurve verlängert; Ausflockung bis 20000 sichtbar. Kurve noch für Lues typisch.

Fall 7: Sehr starke Blutbeimengung. Maximum stark nach rechts verschoben, bei 1280—2500. Stärkerer Farbenumschlag. Diese Verschiebung des Maximums nach rechts ist nicht durch stärkeren Eiweißgehalt des Liquor bedingt, sondern durch qualitative chemische Unterschiede in der Mischung der Eiweißkörper (Eicke). Die Menge des im

Liquor enthaltenen Eiweißes wird ausgedrückt durch das erreichte Ausflockungsmaximum und durch die Länge der Kurve.

Die Goldreaktion läuft parallel mit der Reaktion nach Nonne; doch zeigt sich schon positive Goldsolreaktion, wo nach Nonne mit Ammonsulfat keine Trübung zu erzielen ist. (Fall 3 und 8).

Ebenso läuft die Goldsolreaktion parallel mit der Lymphozytose. In 2 Fällen (3 und 8) keine Lymphozytose bei einer schwächeren Goldsolreaktion; Entfärbung bis violett. Bei stärkerer oder mittlerer Lymphozytose findet sich immer eine entsprechend starke Goldsolreaktion.

Bei einem Vergleich der Goldsolreaktion mit der Wassermannschen Reaktion findet sich in 2 Fällen (Fall 3 und 8) ein negativer Wassermann bei schwächerer positiver Goldsolreaktion (Farbenumschlag bis violett). Der Hauptwert liegt nicht in der positiven Reaktion, sondern in der kleinsten Reaktionsdosis. Die Goldsolreaktion ist quantitativ feiner als der Wassermann im Liquor; auch ist positive Wassermannsche Reaktion erst von einer bestimmten Stärke der Goldsolreaktion an zu erwarten (Lange).

Die klinische Bedeutung der Goldsolreaktion bei luetischen und metaluetischen Affektionen des Zentralnervensystems liegt wohl darin, daß man mit den minimalsten Mengen Liquor die geringsten luetischen Veränderungen nachweisen kann, wo noch keine subjektiven Symptome vorhanden sind, und die anderen Untersuchungsmethoden keine oder nicht spezifische Reaktionen geben.

II. Gehen wir nun zu den entzündlichen, nicht luetischen Erkrankungen des Zentralnervensystems über.

Fall L. Meningitis cerebrospinalis epidemica.

Goldsolreaktion: Maximum 320—640.

Farbenumschlag bis hellblau.

Nissl: positiv (10 Teilstriche).

Nonne: sofortige Ringbildung und starke Trübung beim Schütteln.

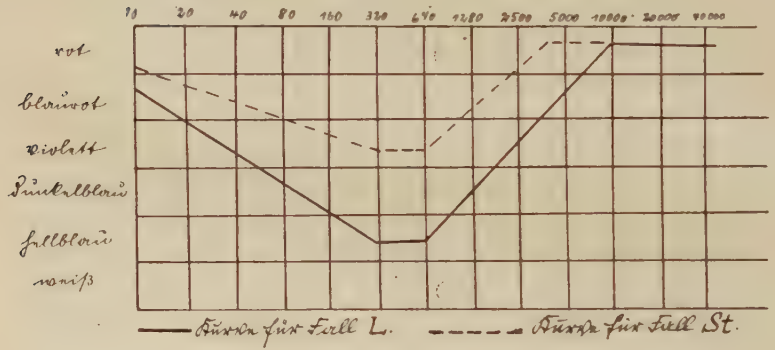
Lymphozytose: stark (121).

Wassermann negativ.

Fall St. Meningitis cerebrospinalis epidemica.

Goldsolreaktion: Maximum 320—640.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: positiv, leichte Ringbildung und Trübung. Opaleszens.
Lymphozytose: gering (13).
Wassermann: negativ.

Kurve 3



Bei der Meningitis cerebrospinalis epidemica liegt das Ausflockungsmaximum zwischen 320 und 640, also gegenüber der Lues nach rechts verschoben. Wie Lange, Eicke, und im Gegensatz zu Jäger-Goldstein, der eine schwache Reaktion fand, die schon bei 160 eintrat.

Fall L. starke Goldsolreaktion mit entsprechend starkem Ausfall der anderen Reaktionen.

Fall St. Nonne schwach positiv, Lymphozytose mäßig bei schwächerem Ausfall der Goldsolreaktion; Goldsolreaktion parallel mit Nonne und Lymphozytose.

Meningitis serosa.

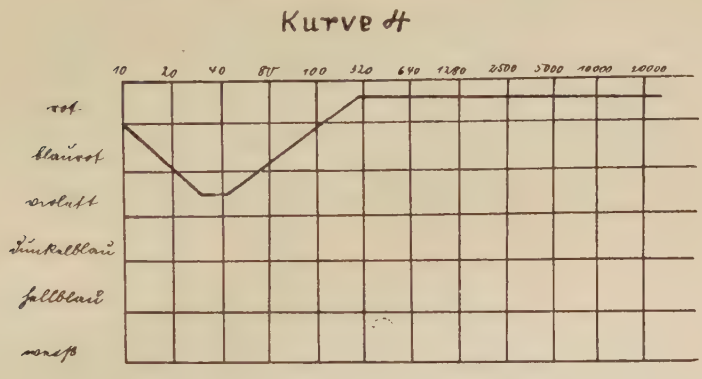
Fall Kr. Goldsolreaktion: Maximum bei 40.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: negativ; nach 24 Stunden klar; keine Flockenbildung.

Lymphozytose: negativ (7).
Wassermann: negativ (Blut).

Fall C. Goldsolreaktion: Maximum bei 40.
Farbenumschlag bis blaurot.
Nissl: negativ.
Nonne: negativ.
Lymphozytose: negativ (3—4).
Wassermann: negativ (Blut).

Fall B. Goldsolreaktion: negativ.
Nissl, Nonne, Lymphozytose negativ.

Fall M. Goldsolreaktion: Maximum bei 40.
Nissl, Nonne, Lymphozytose negativ.



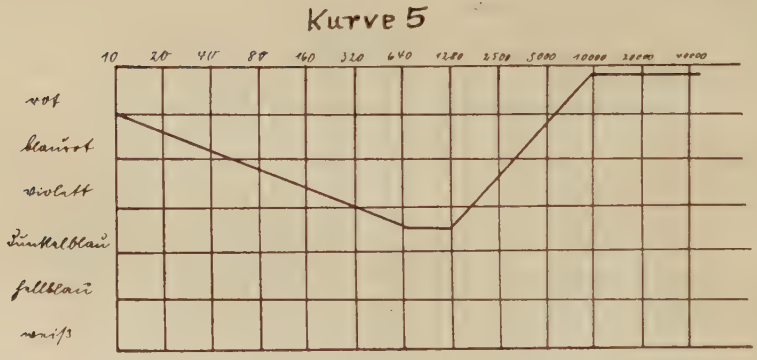
Von den 4 Fällen geben 3 eine Goldsolausflockung, während die andern Reaktionen sämtlich negativ ausfallen. Das Maximum der Ausflockung liegt bei 40; die Reaktion ist schwach.

Im Gegensatz zu Lange, Eicke und de Crinis-Frank habe ich die für Meningitis charakteristische Verschiebung des Maximums bei Meningitis serosa nicht gefunden, sondern eine schwache Reaktion, die der Kurve für Lues ähnlich ist; die Ausflockung setzt aber schon früher ein. und die Kurve ist kürzer; schon bei 320 hat die Goldsole die rote Farbe wieder.

Eitrige tuberkulöse Meningitis.

Fall R. Goldsolreaktion: Maximum 640—1280.

Farbenumschlag bis dunkelblau.
Nissl: positiv (5 Teilstriche).
Nonne: positiv; nach 3 Minuten Ringbildung, Trübung.
Lymphozytose: stark (104).
Wassermann: negativ.



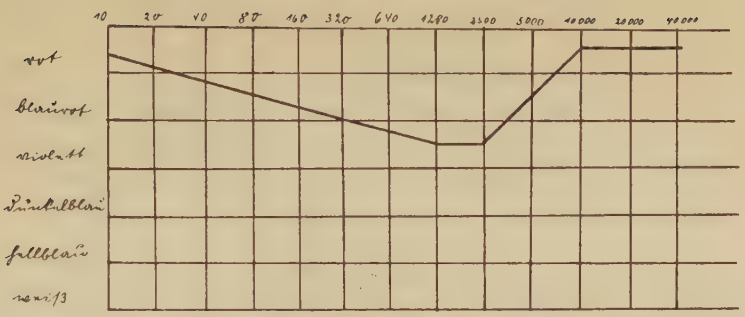
Die Kurve zeigt die für Meningitis charakteristische Verschiebung des Ausflockungsmaximums nach rechts, Lage des Maximums (640—1280) wie sie Eicke für Tb. Meningitis gefunden hat, doch entgegen seinen Ergebnissen hier eine stärkere Reaktion und sichtbare Ausflockung bis 10000.

Bestehende Parallelität mit Nonne und Lymphozytose.

Hirntumor.

Fall F. Goldsolreaktion: Maximum 1280—2500.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: schwach positiv; Opaleszens.
Lymphozytose: mittlere (15).
Wassermann: negativ.

Kurve 6



Ausflockungsmaximum nach rechts verschoben. (Lange, Jäger-Goldstein). Ausflockung schwach bei mittlerer Lymphozytose. Die Sektion dieses Falles ergab ein Gliom.

Querschnittsmyelitis durch Wirbelkaries.

Fall St. Goldsolreaktion: Maximum 40.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: positiv.
Nonne: positiv; leichte Trübung.
Lymphozytose: mäßig (22).
Wassermann: negativ.

Die Kurve verläuft wie bei Meningitis serosa. Schwache Reaktion bei schwachem Nissl, Nonne und mäßiger Lymphozytose.

Cerebellare Blutungen.

Fall V. Goldsolreaktion: negativ.
Nissl: negativ.
Nonne: negativ.
Lymphozytose: mäßig (17).
Wassermann: negativ.
Keine Goldsolreaktion bei mäßiger Lymphozytose.

Apoplexie.

Fall D. Goldsolreaktion: Maximum bei 40.
Farbenumschlag bis blaurot.

Nissl, Nonne, Lymphozytose negativ.
Wassermann in Blut und Liquor negativ.

Fall K. Alle Reaktionen negativ.
Wassermann negativ.

Fall D. Kurve wie bei Meningitis und Querschnittsmyelitis, vielleicht etwas schwächer.
Maximum bei 40; Farbenumschlag bis blaurot.

Fall K. ergibt keine Goldsolreaktion.

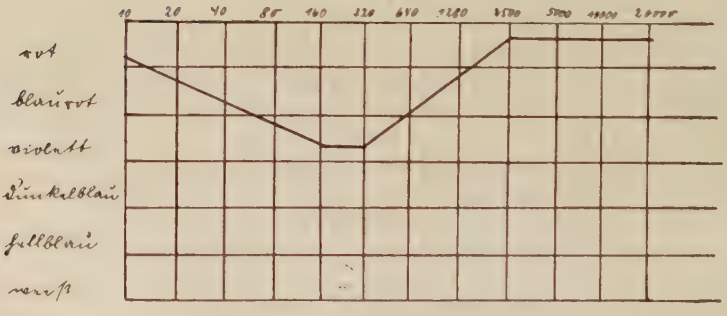
Schädeltrauma.

Fall H. Goldsolreaktion: Maximum bei 40.
Farbenumschlag bis blaurot.
Die anderen Reaktionen negativ.
Die Kurve verläuft wie bei Meningitis serosa.

Hirnembolie.

Fall H. Goldsolreaktion: Maximum 160—320.
Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: schwach positiv; Opaleszens.
Lymphozytose: stark (82).
Wassermann: negativ.

Kurve 7



Ausflockungsmaximum nach rechts verschoben bei positivem Nonne und starker Lymphozytose. Goldsolreaktion schwach bis mittelstark.

Chorea.

Fall B. Goldsolreaktion: Maximum bei 40.

Farbenumschlag bis violett.
Nissl: negativ.
Nonne: negativ.
Lymphozytose: negativ.
Wassermann: negativ.
Schwache Reaktion; Kurve wie bei Meningitis serosa. Positive Goldsolreaktion übereinstimmend mit de Crinis-Frank, entgegen Eicke und Goldstein.

Bei den meningealen Erkrankungen, die mit stärkerer Eiweißvermehrung einhergehen (Meningitis cerebrospinalis epidemica, eitrige Tb. Meningitis, Hirnembolie) findet sich die besonders der Lues gegenüber charakteristische Verschiebung des Maximums nach rechts, die bei den meningealen Erkrankungen ohne wesentliche Eiweißvermehrung im Liquor (Meningitis serosa, Querschnittsmeningitis, Apoplexie, Chorea) fehlt.

Zur letzten Gruppe der von mir untersuchten Fälle gehören

III. Die Erkrankungen, die nicht das Zentralnervensystem betreffen. Hierher gehören je 1 Fall von sekundärer Anämie, Lordose, Magendarmblutung, Polyarthritis, und 2 Fälle von Ischias. Sie ergeben sämtlich einen negativen Ausfall der Goldsolreaktion neben demselben Befund bei den andern Reaktionen. Es dürfte das wohl dafür beweisend sein, daß nur bei tatsächlichem Ergriffensein des Zentralnervensystems eine positive Goldsolreaktion eintritt.

Aus dem Vorstehenden mag ersehen werden, daß mit einer klinischen Verwertbarkeit der Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis wohl zu rechnen ist. In den Fällen, wo es sich um die Entscheidung der differential-diagnostischen Frage handelt, ob eine luetische oder nicht luetische Affektion des Zentralnervensystems vorliegt, ist der positive Ausfall der Goldsolreaktion

ausschlaggebend, besonders im frühesten Sekundärstadium der Lues, wenn jedes subjektive Symptom fehlt, und die anderen Reaktionen einen positiven Ausfall vermissen lassen. Es kann daher in diesen Fällen mit Hilfe der Goldsolreaktion mit einer frühzeitigen spezifischen therapeutischen Behandlung begonnen werden.

* * *

Zum Schluß ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Böhme für die Anregung und die Überlassung des Materials, sowie Herrn Prof. Dr. Frey für die gütige Unterstützung und Durchsicht der Arbeit meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. C. Lange: Über die Ausflockung von Goldsol durch Liquor cerebrospinalis. Berliner klinische Wochenschrift 1912, Nr. 19.
2. C. Lange: Die Ausflockung kolloidalen Goldes der Zerebrospinalflüssigkeit bei luetischen Affektionen des Zentralnervensystems. Zeitschrift für Chemotherapie. Band I, Heft 1.
3. Eicke: Die Goldreaktion im Liquor cerebrospinalis. Münchn. med. Wochenschr. 1913, Nr. 49.
4. de Crinis-Frank: Über die Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis. Münch. med. Wochenschr. 1914, Nr. 22.
5. Jäger-Goldstein: Goldsolreaktion im Liquor cerebrospinalis. Zeitschrift für die ges. Neurologie und Psychiatrie, 1916.
6. R. Zsigmondy: Die Goldzahl und ihre Verwertbarkeit zur Charakterisierung von Eiweißstoffen. Beiträge zur chemischen Physiologie und Pathologie (Hofmeister), Band III, S. 137.
7. de Crinis-Schottenbach: Zur Behandlung luetischer Erkrankungen des Zentralnervensystems nach der Methode von Swift und Ellis. Zeitschr. f. ges. Neurologie und Psychiatrie, 1914.

8. A. Zalociecki: Über den Eiweißgehalt der Zerebrospinalflüssigkeit. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde, Bd. 47, 48.

9. K. Grahe: Klinische Methoden zur Bestimmung des Eiweiß- und Globingehaltes im Liquor cerebrospinalis. Zeitschr. für ges. Neurologie u. Psychiatrie, Bd. 24, Heft 1.

10. Schlüchterer: Eine bequeme Methode zur Darstellung der Zellen des Liquor cerebrospinalis. Neurologisches Zentralblatt, 1913, Nr. 7.

11. Fränkel-Heiden: Die Zellen der Zerebrospinalflüssigkeit im ungefärbten Zustande. Neurologisches Zentralblatt, 1912.

12. Kafka: Über die Fermente des Liquor cerebrospinalis. Neurologisches Zentralblatt 1912, Seite 627.

13. Dreyfus: Die Methoden der Untersuchung des Liquor cerebrospinalis bei Syphilis. Münch. med. Wochenschr. 1912, Nr. 13.

14. Maas-Neumark: Lehre von der Bedeutung der 4 Reaktionen. Neurolog. Zentralblatt 1912, S. 1146.

15. H. Handowski: Fortschritte in der Kolloidchemie der Eiweißkörper. Verlag von Th. Steinkopf. Dresden 1911.

16. Schade: Technik der medizinischen wichtigsten physikochemischen Untersuchungsmethoden: Einleitende Einführung in die Kolloidchemie.

Lebenslauf.

Ich, Hans Widder, evangelischer Konfession, wurde am 10. Oktober 1891 zu Lüdenscheid als Sohn des Lehrers Eduard Widder und seiner Ehefrau Anna, geb. Josephson, geboren. In Lüdenscheid besuchte ich die Volksschule und das Realgymnasium, welches ich im März 1910 mit dem Zeugnis der Reife verließ. Darauf bezog ich die Universität Erlangen, um mich dem Studium der Medizin zu widmen, unter gleichzeitiger Ableistung meines Militärdienstes vom 1. April bis 1. Oktober 1910 im dortigen 19. bayr. Inf.-Regt. Im August 1912 bestand ich in Erlangen die ärztliche Vorprüfung. Meine klinischen Studien betrieb ich auf den Universitäten München und Kiel. Bei Ausbruch des Krieges zum Heere einberufen, wurde ich am 1. März 1917 zur Vollendung meiner Studien und zur Ablegung des ärztlichen Staatsexamens auf 3 Monate nach Kiel beurlaubt.